

La pandemia y la intensidad de cercanía en las diferentes ocupaciones

Un análisis espacial

Directora: Cynthia Goytia

Alumno: Facundo Javier Vargas

AGOSTO 2020

CONTENIDO

ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	4
MARCO CONTEXTUAL	8
Figura 1: Casos Acumulados COVID-19 Argentina.....	9
Cuadro 1: Fases del Aislamiento social obligatorio	10
MARCO TEÓRICO.....	13
Antecedentes	13
Limitaciones de la información.....	15
Descripción del área de estudio.....	16
Figura 2: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.....	17
Figura 3: Actividades Económicas.....	18
Figura 4: Red de subterráneos	19
Cuadro 2: Viajes promedio diario 2019	20
Cuadro 3: Viajes promedio diario 2020	20
Figura 5: Código de planeamiento urbano	21
METODOLOGÍA DE TRABAJO	23
Cuadro 4: Caracterización de los Hot Spot	24
Bases de datos	24
Cuadro 5: Escalas de intensidad.....	25
Aplicación metodología	26
Estimación de los índices	26
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	29
Cuadro 6: Índice de Proximidad-Principales actividades.....	30
Figura 6: Índice de Proximidad por barrio	32
Figura 7: Clasificación del Índice de Proximidad por barrio	33
Figura 8: Índice de Proximidad	34
Cuadro 7: Clasificación.....	34
Figura 9: Hot Spots	35
Figura 10: Zona Avenida Avellaneda	36
Figura 11: Zona Retiro	36
Figura 12: Once.....	37
Figura 13: Avenida Cabildo	37
Figura 14: Av. Castaños	38
Figura 15: líneas de subte e índice de proximidad	38
Figura 16: Área de influencia un kilometro	40

Figura 17: líneas de ferrocarril e índice de proximidad	41
Figura 18: líneas de ferrocarril y subterráneo e índice de proximidad.....	42
REFLEXIONES FINALES.....	43
ANEXO.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	48

ABSTRACT

En el presente trabajo se propone identificar, a partir de un índice de proximidad, las zonas distribuidas en la Ciudad de Buenos Aires que se caracterizan por tener un alto grado de contacto tanto entre empleados, como entre clientes y empleados y entre clientes entre sí. Esto permitiría evaluar los riesgos de transmisión del COVID-19 asociados con dichos empleos que son más *contactos intensivos*, por ende, aumentan la probabilidad de transmisión del virus. La metodología de trabajo consistió en sintetizar diversas fuentes de información disponible, realizando un minucioso proceso de limpieza de datos y georreferenciación de estos, dando como resultado un mapa dasimétrico que permite en primer lugar identificar zonas acotadas en la superficie de la ciudad denominadas “Hot Spots” en donde el índice presenta valores altos, indicando la presencia de establecimientos con alto grado de contacto. Asimismo, en este análisis se contrastaron estos “Hot Spots” con las redes de transporte de pasajero tanto de subterráneos como de trenes. Como principal conclusión, los resultados obtenidos se consideran muy relevantes y pertinentes a la hora de la toma de decisiones, especialmente en una situación excepcional como es esta pandemia.

The following study will analyse the areas of Buenos Aires city that have a high level of contagion between employees and clients, between employees itself and between clients itself. This will be measured with a 'proximity index' and it will allow to evaluate the probability of transmission of the virus. The research methodology implemented started with the collection of diverse information sources available through a detailed process of data cleaning and data geolocation. Thus, a dasymetric map was developed. Firstly, the dasymetric map allowed the identification of limited areas on the surface of the city (called "Hot Spots"); in the "Hot Spots", the index shows high values, which means that there are establishments with high level of contagion. Secondly, with the dasymetric map, it was possible to establish the limits of these zones to do a better analysis. Likewise, on this study, these "Hot Spots" were evaluated against both the underground network and the train network. The main conclusion is that the results are considered as extremely relevant and important for the decision-making process, especially on an exceptional situation like the current pandemic.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se centrará en la Ciudad de Buenos Aires, ya que, esta zona en primer lugar presenta gran cantidad de casos positivos de COVID-19 y, en segundo lugar, confluyen una serie de factores de importancia, de los cuales se tiene acceso a la información que permiten realizar un análisis representativo para evaluar las hipótesis del presente trabajo. Entre los principales factores para ser observados se destacan:

1. El transporte urbano y los distintos modos de transporte.
2. La cantidad de establecimientos tanto productivos como de servicios.
3. La población que ingresa y egresa de la ciudad y se moviliza por la misma para ir hacia sus puestos de trabajo.
4. La cantidad de información disponible para el análisis a realizar.

Habiendo transcurrido ya más de 130 días del aislamiento social y obligatorio, es importante entender los efectos que tendrá sobre la economía, principalmente sobre el mercado laboral y en distintos sectores productivos. Según estimaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la caída del Producto Bruto Interno (PIB) puede llegar a ser del orden del 10,5¹%. El Banco Central (BC) por su lado, a través del informe de relevamiento de expectativas del mercado (REM)² confirman que las expectativas sobre el PIB son de una caída del 12%.

Dado que hasta que no exista una vacuna, no se disminuirá el riesgo de contraer el virus, y no es posible saber si en el futuro esto puede volver a suceder con otro agente viral; nos preguntamos si es factible, con los datos disponibles, en primer lugar, poder determinar a través de un índice elaborado, cuáles de estas ocupaciones son más “Contacto – Intensivas” a modo de clasificación, con base en las actividades productivas (comercial, servicios o industrial) que se realizan en los diferentes barrios o comunas en las cuales convergen tanto trabajadores, proveedores y consumidores y, en segundo lugar utilizar herramientas de análisis espacial que permitan clasificar e identificar con altos niveles de precisión las áreas donde estas actividades más “contacto intensivas” están ubicadas. Por último, es difícil no discutir sobre la transmisión del COVID-19 y el transporte público. Este análisis posibilitaría que las medidas de aislamiento que establezca la autoridad competente puedan enfocarse de manera optimizada o eficiente con el conocimiento de

¹ [Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones CEPAL](#)

² [Relevamiento de Expectativas de Mercado \(REM\)](#)

la ubicación de estos espacios de concentración de trabajadores con mayor riesgo de contagio, denominados “Hot Spot”. Ahora bien, es posible preguntarse, ¿de qué sirve esta identificación de los lugares donde hay actividades contacto intensivas?

Para responder este interrogante debemos entender que una actividad con mayor índice de proximidad implica que las personas que realizan transacciones en el mismo sitio están a una distancia tal, que sin los cuidados pertinentes (usos de barbijos, lavado de manos, etc.) tienen mayor probabilidad no sólo de contraer el virus, sino también de transformarse en un vector de transmisión. Por otro lado, con respecto a las decisiones políticas, actualmente se liberan actividades paulatinamente. Estas decisiones están basadas en argumentos en los cuales preponderan los indicadores de salubridad. Ciertamente no es el único argumento con el cual se toman dichas decisiones, porque de lo contrario, no se podría explicar porque ciertas actividades van a ser habilitadas, -por ejemplo, peluquerías-, después que otras. Pero es importante analizar y entender qué implican estas decisiones y su ejecución.

Que una actividad ³ sea liberada primero que otra implícitamente da a entender que es menos probable que sea foco/vector de contagios, antes de una que abriría posteriormente. Esto genera una serie de connotaciones relevantes desde el punto de la política. En primer lugar, es posible trasladar la lógica de las diferencias territoriales (a nivel nacional) a la ciudad, aportado un enfoque micro territorial que permita habilitar distintas actividades en distintas zonas haciendo foco en un dato preciso que revela los riesgos asociados y no tener que liberar en todo el territorio una determinada actividad. En segundo lugar, se puede dar sustento empírico a la toma de decisiones, esto quiere decir que, si habilitamos una actividad antes que otra, entendemos los distintos riesgos asociados que traen aparejados dichas actividades. En tercer lugar, se puede trabajar no solo sobre los protocolos de seguridad para cada actividad a conciencia del riesgo real que traen aparejadas, sino que además permite agregarle una dimensión espacial. Es decir, independientemente de la actividad que se realice en cada establecimiento, también se debe tener en cuenta el entorno físico en donde se ubica y la relación espacial con otros establecimientos.

En cuarto lugar, es importante el rol que juega el transporte público en todo esto. La información que se genera aún está en un estado incipiente respecto a la discusión de si

³ Con los protocolos aprobados.

el transporte público es un vector de transmisión o no. Dado que los habitantes en su conjunto se trasladan en gran cantidad por medio de dicho sistema no se puede aislar a este de los posibles efectos que pueda tener. Si bien, no es la intención de este proyecto abordar los debates respecto del uso del transporte público y sus afectaciones en el aumento de contagios; si resulta importante pensar la existencia de actividades comerciales alrededor y dentro de las estaciones de trenes y subtes; que implicarían un contacto directo con las aglomeraciones de pasajeros y sus circuitos de circulación.

En resumen, citando a Tobler podemos decir que:

1. "Todas las cosas están relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una relación mayor que las distantes"
2. "El fenómeno externo a un área de interés afecta lo que sucede dentro"

Existen distintos estudios en los cuales se utilizaron herramientas similares ya sea para identificar los factores de diseminación, por ejemplo, Harris (2020) donde se atribuye al sistema subterráneo de transporte el factor principal en la propagación del virus, Almagro & Orane-Hutchinson (2020) que explican a través de distintos canales las disparidades en los contagios en los distintos vecindarios de la ciudad de Nueva York. Además, hay estudios como Mathur (2020) en un trabajo para India, donde indica que por las disparidades económicas del país el efecto de la cuarentena es muy disímil entre regiones y provincias y propone un índice de intensidad de contacto, el cual serviría como herramienta para racionalizar la política de aislamiento social.

Por último, un informe reciente de la Asociación Médica de Texas elabora un ranking de 37 diferentes actividades (incluyendo laborales, deportivas, recreacionales entre otras). Las mismas son agrupadas en una escala que va de 1 al 9. Las actividades son agrupadas en cinco grupos en función del riesgo de contagio que presentan. Las actividades clasificadas con los valores 8 y 9 son determinadas como de "Riesgo Alto" y entre estas se encuentra desde ir a un bar hasta asistir a un servicio religiosos.

Con la información disponible y siguiendo los estudios anteriores en cuanto a los canales de transmisión del virus, a la disparidad socioeconómica y a los efectos económicos que trae aparejado el aislamiento social obligatorio, nos preguntamos: ¿Es posible que con las herramientas de análisis espacial se delimiten los Hot Spots de concentración de personas? y con estos resultados ¿Se podrá generar una liberalización, más consciente y coherente del aislamiento con base en la información disponible?

Las secciones del presente trabajo se organizan de la siguiente manera. La primera sección “Marco contextual” realiza un resumen del estado de situación de la pandemia. En segundo lugar, “Marco teórico” en donde se recopilan los principales trabajos publicados relacionados con el tema, así mismo, se explican las limitaciones existentes con relación a los datos disponibles y con qué tipo de información hubiese sido útil contar. Además, se define el área de estudio y se caracteriza la misma con base a la información accesible. En la sección “Metodología de Trabajo” se describe la metodología a utilizar y se presentan las fuentes de donde se obtuvieron los datos utilizados. En la sección “Análisis” se presentan los resultados obtenidos a través de los distintos análisis espaciales realizados. Por último, se exponen las principales conclusiones y recomendaciones acerca de decisiones políticas.

MARCO CONTEXTUAL

Pasaron más de siete meses desde que los primeros casos de, hasta ese momento, una enfermedad desconocida, fueran reportados a la Organización Mundial de la Salud (OMS). Días después, se confirmaba que este nuevo brote no era compatible ni con SARS⁴ ni MERS⁵, por lo que estábamos ante un nuevo virus que comenzaba a ser noticia en los principales medios del mundo. Fue durante la primera semana de enero cuando se identificaba al virus como 2019-nCov.

Ya para mediados de enero, los servicios de Salud de Wuhan anuncian la primera muerte causada por este virus. En los días posteriores se comenzaron a reportar casos en otras ciudades de China como Beijín y Shenzhen, y en otros países como Japón y Tailandia.

Hacia fines de enero se habían confirmado casos en 27 países, alcanzando la cifra de 10.000 personas contagiadas razón por la cual la OMS declaró la emergencia de salud pública de importancia internacional.

Durante el mes de febrero la OMS cambia el nombre del virus a COVID-19 y aumentan a 64 los países que confirman casos positivos de este virus elevándose significativamente el número de contagiados. El 11 de marzo la OMS declara que el brote de COVID-19 es una pandemia. El total de países que confirmaron casos asciende a 180 con un aumento exponencial en la cantidad de personas afectadas.

Durante este periodo los países tomaron diversas medidas para enfrentar al virus y así disminuir los riesgos de contagio. En la ciudad de Wuhan, por ejemplo, epicentro del brote, donde habitan 11 millones de personas se realizó un aislamiento total, restringiendo el transporte tanto terrestre como aéreo.

Lo que se pudo observar es que los distintos gobiernos nacionales actuaron de diversas maneras, lo que tuvo diferentes efectos sobre el control de la pandemia como así también sobre la economía. En la actualidad hay varios países que salieron de los aislamientos preventivos con diversos resultados. El tiempo transcurrido desde el primer caso en el mundo ya se totalizan más de 17 Millones de casos positivos y alrededor de 600.000 personas perdieron la vida a causa de esta nueva enfermedad.

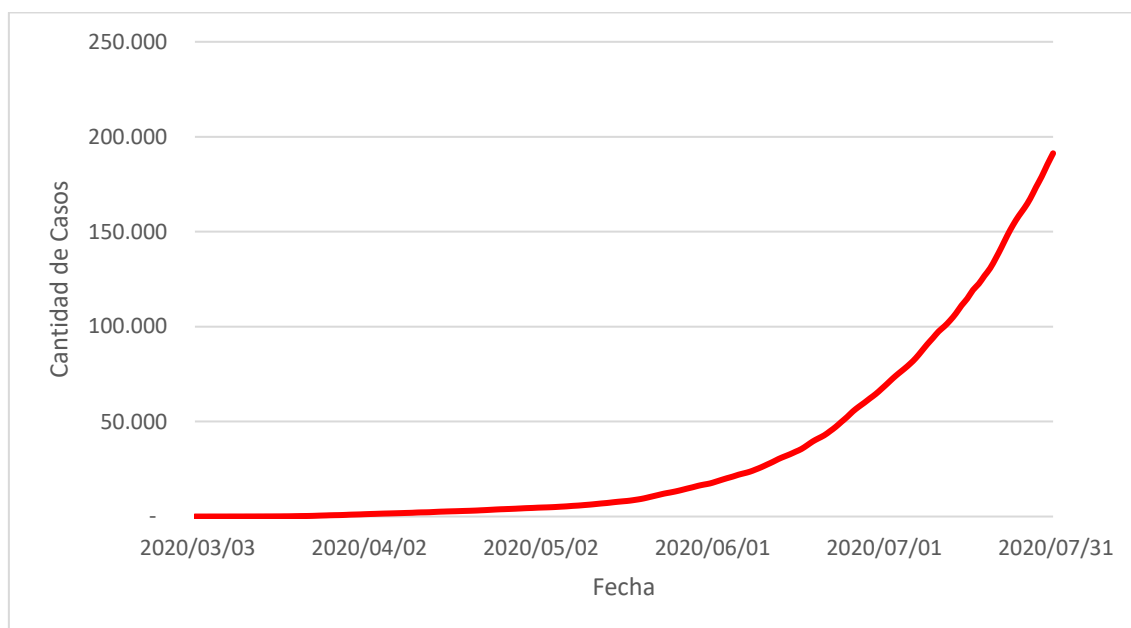
En lo que respecta a la Argentina, el primer caso se reportó el día 3 de marzo. Al término de 10 días la cantidad de casos positivos había aumentado a 34 casos confirmados y se

⁴ Síndrome Respiratorio Agudo, se reportó en China por primera vez en el año 2002

⁵ Síndrome Respiratorio de Oriente Medio, se reportó en Arabia Saudita por primera vez en el año 2012.

contabilizaron las primeras 2 personas fallecidas por COVID-19. Desde ese momento transcurrieron más de cinco meses y se observa un claro crecimiento en la cantidad de casos positivos. Hoy los mismos totalizan alrededor de 190.000⁶ personas contagiadas confirmadas y se contabilizan más de 3.500 fallecimientos vinculados a la enfermedad generada por este virus. La figura 1 nos muestra cómo se fueron evolucionando los contagios en este periodo de tiempo. Se puede observar un crecimiento exponencial en los últimos dos meses.

Figura 1: Casos Acumulados COVID-19 Argentina



Fuente: Ministerio de Salud de la Nación

Con el transcurso de las primeras semanas de aparición de casos, el Gobierno Nacional decretó, precisamente el día 19 de marzo, el aislamiento social obligatorio y preventivo en todo el país. Esta medida, tenía por objetivo disminuir la circulación de personas y evitar el contacto social (una de las principales vías de transmisión del virus) con el objetivo de preparar el sistema de salud y evitar una crisis sanitaria como la sucedida en algunos países. Esta medida exceptuó a los trabajadores de actividades esenciales (salud, alimentos y seguridad), como así también, permitió desplazamientos mínimos para aprovisionarse de bienes de primera necesidad. La intensidad de aplicación de esta medida, de carácter transitorio, disminuiría en el tiempo en la medida que se fuera logrando el aplanamiento de la curva (figura 1). Para ello se propusieron una serie de etapas que se pueden observar en el cuadro 1. Los criterios médicos y epidemiológicos iban a proporcionar los indicadores que se utilizarían para definir el proceso de esta

⁶ Ver Anexo I

paulatina reapertura o relajación del aislamiento hasta llegar a la liberación total de las actividades.

Cuadro 1: Fases del Aislamiento social obligatorio

FASE	Características
Fase 1: aislamiento estricto	Autorizados: sólo servicios esenciales. Prohibiciones: todo el resto Movilidad de la población: hasta el 10% Tiempo de duplicación de los casos: menos de 5 días Geográfico: homogéneo
Fase 2: aislamiento administrativo	Autorizados: nuevas autorizaciones Prohibiciones: prohibiciones nacionales Movilidad de la población: hasta el 25% Tiempo de duplicación de los casos: de 5 a 15 días Geográfico: excepciones nacionales
Fase 3: segmentación geográfica	Autorizados: excepciones provinciales Prohibiciones: prohibiciones nacionales Movilidad de la población: hasta el 50% Tiempo de duplicación de los casos: 15 a 25 días Geográfico: segmentación por criterio epidemiológico
Fase 4: reapertura progresiva	Una gran parte de las actividades y comercios han regresado y las medidas de circulación son más flexibles. Autorizados: excepciones provinciales Prohibiciones: prohibiciones nacionales Movilidad de la población: hasta el 75% Tiempo de duplicación de los casos: más de 25 días Geográfico: restricciones locales
Fase 5: nueva normalidad	Vuelta a las actividades normales

Fuente: Ministerio de Salud

Con el transcurso del tiempo esta medida se fue extendiendo, inicialmente cada 15 días. En el anexo 2 se puede observar la cronología de extensión del aislamiento social obligatorio. Es importante mencionar que varias provincias del país (salvo algunas excepciones) fueron relajando la restricción inicial, pudiendo algunas volver a un estado de nueva normalidad, siendo la excepción la provincia de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires que siempre se mantuvieron entre las dos primeras fases.

La gran extensión territorial del país, sumada a que la población se encuentra distribuida de forma heterogénea en las distintas Provincias y dentro de las mismas; generó que las Provincias y/o Municipios fueran tomando medidas particulares o diferenciadas del resto de los gobiernos siempre con la aprobación del Gobierno Nacional. Por esto es importante monitorear cómo se desenvuelve localmente la pandemia, y a partir de ahí tomar decisiones particulares. Caso especial es el que sucede en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Esto se debe a ciertos factores que implican la alta posibilidad de una mayor circulación del virus. En primer lugar, es la zona más densamente poblada del país. En segundo lugar, todo este espacio geográfico se encuentra interconectado, es decir es posible trasladarse de un lugar, por ejemplo, de La Plata a San Isidro de forma relativamente directa. Estos dos factores mencionados - la densidad poblacional y la conectividad del transporte público en toda el área-, indican que las pautas de confinamiento posiblemente no sean adecuadas para la situación que presentan otras ciudades o provincias de la Argentina. Al mes de julio, ciertas zonas del país están normalizando sus actividades, mientras que la zona del AMBA volvió a entrar en una nueva fase de restricción.

La Provincia de Buenos Aires (PBA) (principalmente los municipios del conurbano) y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), son los distritos más afectados y que muestran la mayor cantidad de casos positivos. Esta zona urbana denominada AMBA, está compuesta por la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y cuarenta municipios de la Provincia de Buenos Aires que van desde Campana hasta La Plata. Esta área tiene una superficie total de alrededor de 13 mil kilómetros cuadrados y en ella habitan alrededor de 15 millones de personas⁷. Dada la gran extensión territorial que ocupa, la cantidad de habitantes y el alto grado de conectividad es esperable que sea la región del país que mayor cantidad de casos positivos de COVID-19 presenta; en efecto el AMBA posee más

⁷ Según el Censo 2010 – Indec.

del 80% de casos del total del país. Sin embargo, a pesar de la estrecha vinculación geográfica, en las últimas semanas se comenzaron a disociar (de forma gradual) las políticas del aislamiento aplicadas tanto en CABA como en la PBA, como así también se pudo observar un cambio en la tendencia respecto a la cantidad de casos entre la Ciudad y la Provincia.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Una de las principales características del COVID-19 es la alta tasa de contagiosidad. Según la Organización Mundial de la Salud⁸, COVID-19 se transmite de una persona a otra por contacto directo, *“a través de las gotículas que salen despedidas de la nariz o la boca de una persona infectada al toser, estornudar o hablar”*, por lo que insta a guardar *“al menos a un metro de distancia de los demás”*. Esto abrió una serie de debates en los distintos ámbitos de la sociedad sobre las medidas de prevención a tomar y que impacto tendrían sobre el desarrollo de las distintas actividades, tanto económicas como de esparcimiento.

En la bibliografía más actualizada, se pueden encontrar distintos estudios en este sentido. Pero todos tienen en común que se centran en unos aspectos particulares tales como, influencia del transporte público en la propagación de COVID-19, aunque este todavía se encuentra en discusión y no se ha llegado a ningún acuerdo, o el efecto de las políticas de aislamiento sobre la economía.

El primer trabajo abordado en este sentido fue de Harris (2020), en él mismo se plantea la hipótesis de que el sistema multi-conectado⁹ utiliza información de cantidad de casos positivos, clasificados por “Zip Code” para la ciudad de Nueva York. Muestra que, en el periodo de estudio, la cantidad de casos positivos aumentaron en la mayoría de estos “Zip Codes”. Un punto importante del estudio es que tiene una relación con el presente trabajo, se encuentra en determinar que es difícil considerar que las estaciones de subterráneo no son entidades independientes epidemiológicamente hablando. El punto relevante aquí surge de que los trabajadores utilizan el sistema público de transporte y se trasladan por más de un cierto tiempo para llegar a sus puestos de trabajo (en promedio 30 minutos), y por lo general, pasan a través de más de una estación hasta llegar a la estación de destino; además pueden llegar a combinar más de un medio de transporte por lo que la exposición de una persona al virus no solo depende del lugar donde toma el subterráneo y, donde se baja, sino de todas las estaciones que recorre hasta donde termina su recorrido de cada

⁸ [Organización Mundial de la Salud](#)

⁹ Los ZIP codes son “Zone Improvement Plan”. Este sistema asigna áreas geográficas a los distritos códigos, siendo el 1er número una zona muy amplia y los números subsiguientes reducen esa área.

individuo. Este es un punto para tener en cuenta en futuros estudios relacionados con el transporte y los modelos de propagación de enfermedades.

En segundo lugar, Leibovici & Santacreu (2020) en un trabajo para la reserva federal de St Louis, afirman que los consumidores disminuyen el consumo de ciertos bienes y servicios como consecuencia de las restricciones generadas a partir del distanciamiento social necesario, lo que conlleva a una disminución en la actividad. Esta disminución en la actividad no afecta a todos los sectores de la economía en general, y tiene un mayor efecto negativo sobre las actividades consideradas no esenciales. Estas a su vez, se caracterizan por ser actividades que requieren de una mayor cercanía física o, como lo denominan los autores, son más contacto intensivas. Esta caída en el consumo tiene un efecto negativo sobre el nivel actividad de ciertos empleos, lo que lleva a que los trabajadores de estas actividades estén más propensos a perder sus empleos. Esto impulsó a realizar una caracterización de las diferentes ocupaciones a fin de establecer cuáles son las más “intensivas en contacto” y, por lo tanto, más afectadas por el COVID-19, y a partir de esto minimizar el efecto que tienen para la economía de Estados Unidos.

Para identificar estas ocupaciones utiliza distintas fuentes de información. En primer lugar, toma datos de “2017 American Community Survey¹⁰” y utiliza un índice de intensidad de contacto de “ONET¹¹”.

Combinado esta información clasifica las ocupaciones en tres grupos:

1. Bajo (0 – 50)
2. Medio (50 – 75)
3. Alto (75 – 100)

Como resultado identifica que hay quince ocupaciones que tiene un alto grado de intensidad de contacto. Estas ocupaciones representan el 21.60% de la fuerza laboral de los Estados Unidos, y representan el 39% de los ingresos laborales del país. A su vez las actividades con menor intensidad de contacto representan solo un cuarto del empleo total.

En último lugar, Mathur (2020) en un trabajo para India, intenta entender el efecto micro del shock del COVID-19 sobre los hogares. Utiliza dos indicadores: resiliencia y vulnerabilidad para clasificar las situaciones a nivel distritos. Utiliza datos en panel de

¹⁰ [American Community Survey \(ACS\)](#)

¹¹ Occupational Information Network o ([O*NET](#)) es una base de datos que tiene distintos tipos de información relativa a distintas ocupaciones para Estados Unidos.

“Consumer Pyramids” (CMIE)¹², con información relativa a salarios, consumo, gastos y bienes. Como resultado concluye que hogares necesitaran asistencia fiscal para sobrellevar la situación. Para ello indica que es necesario identificar los hogares más vulnerables y a partir de ahí construir un sendero de asistencia en donde esta llegue primero a los mismos, para continuar ayudando con base al ordenamiento que obtiene en su trabajo.

Limitaciones de la información

Uno de los grandes desafíos es acceder a la información necesaria para poder desarrollar y contrastar la hipótesis presentada. Como información de primer orden (la situación ideal) sería contar con un sistema de tracking generalizado. Esto a su vez genera ciertas controversias, como las planteadas en Corea del Sur, en donde el Estado obliga a que los ciudadanos que visiten bares, por ejemplo, escaneen su ingreso a esos establecimientos. Desde el punto de vista estrictamente académico, contar con esta información, sería importante para rastrear los posibles contactos que haya tenido una persona positiva en COVID-19. Esto permitiría, de manera rápida, aislar a los contactos pudiendo disminuir la propagación del virus. Otro caso de este estilo es el de Singapur donde el estado creó un dispositivo de tracking para los ciudadanos que permite geolocalizar y hacer un seguimiento en tiempo real (trakear) los movimientos de las personas y diagramar mapas de posibles contagios. Esto suscita una serie de discrepancias en la sociedad. Los defensores de los datos personales sostienen que no se justifica la recopilación y almacenamiento de este tipo de información privada y personal. Esta controversia, lejos de ser tratada y analizada en este trabajo, se utiliza solamente en términos de información, dado que se considera que es importante contar con un sistema de esta índole para poder identificar los vectores de transmisión y los contactos que mantuvieron los sujetos con el fin de poder aplicar la política de aislamiento y control.

En segundo orden, surge un problema adicional que es la dificultad que presenta la problemática de la economía informal. Antes de la irrupción del COVID-19 distintas estimaciones variaban entre 20% y 35%¹³ en cuanto al tamaño del sector informal. Al ser difícil su dimensionamiento, lo es también su caracterización. Se presume que en su mayoría este tipo de ocupaciones están relacionadas principalmente con el comercio. Esto implica que hay un subgrupo de trabajadores o actividades que pueden no estar siendo

¹² [Consumer Pyramid](#)

¹³ Informalidad laboral en Argentina - OIT

observadas y, por ende, medidas; sesgando los resultados del análisis. Por otro lado, se presenta un problema adicional advierte la existencia de gran parte de trabajadores y trabajos conocidos como “venta ambulante”, que, por las características de sus labores, tienen un alto contacto entre el comprador y el vendedor que pueden ser considerados vectores de transmisión.

En tercer orden, nos encontramos con la necesidad de acceder a estimaciones respecto a la cantidad de personas que ingresan a realizar compras a los distintos establecimientos. Este aspecto del análisis está en este orden, debido a que gran parte de las actividades debieron modificar su forma de realizar negocios, lo que aumentó las transacciones realizadas de forma virtual. Igualmente, contar con información determinada por horarios de las personas que ingresan, sería importante para observar cómo se comporta la demanda de ciertos bienes y servicios, y así se podrá cuantificar en forma más detallada y segmentada la intensidad de contacto en las distintas actividades.

Por último, sería importante contar con información específica sobre el tipo de tareas que realizan los empleados en cada establecimiento para así poder determinar consistentemente una medida de proximidad. Esto se puede realizar a través de una encuesta, ya que en general por las tareas que realizan los empleados en dos establecimientos del mismo rubro no deberían variar.

Descripción del área de estudio

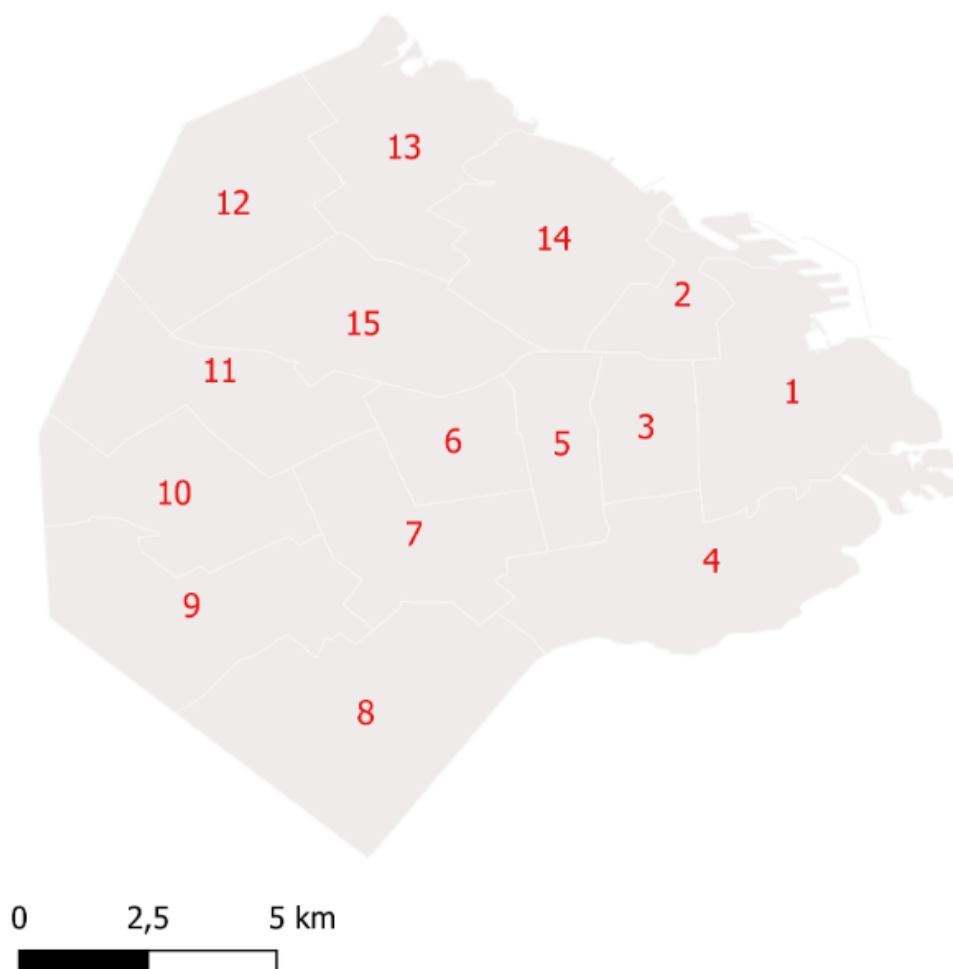
El área de estudio (fig. 1) se localiza en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En la ciudad, según proyecciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)¹⁴ habitan 3.075.646 personas. Así mismo concentra una gran cantidad de empresas tanto de servicios como productivas. Según datos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación en el año 2017¹⁵ había 142.563 empresas en el sector privado que empleaban 1.608.329 asalariados registrados¹⁶. A esto, hay que sumar el sector público, ya que como es sabido, no solo encontramos las dependencias administrativas de la Ciudad, sino también de la Administración Pública Nacional (APN) y algunas sedes provinciales.

¹⁴ [INDEC - Proyección de Población](#)

¹⁵ [Estadísticas de Empleo](#)

¹⁶ Ver anexo 3

Figura 2: Ciudad Autónoma de Buenos Aires



De la población ocupada residente en la ciudad¹⁷ el 83,3 % trabaja en la ciudad mientras que el 8,9% trabaja en el conurbano¹⁸. Esto implica que alrededor del 88% de la masa de ocupados deba trasladarse a su lugar de trabajo. No solo sucede con los residentes de la ciudad, sino también gran parte de los ocupados en la ciudad residen en el conurbano bonaerense. Esto conlleva a que un gran número de trabajadores se movilizan diariamente entre Provincia y Ciudad.

A través del relevamiento de usos del suelo¹⁹ podemos observar a cada establecimiento representando por puntos pudiendo así observar que tipo de actividades económicas se realizan en la Ciudad de Buenos Aires. Cada registro del informe contiene información georreferenciada de cada uso que se realiza en ese punto precisamente. Así mismo, el

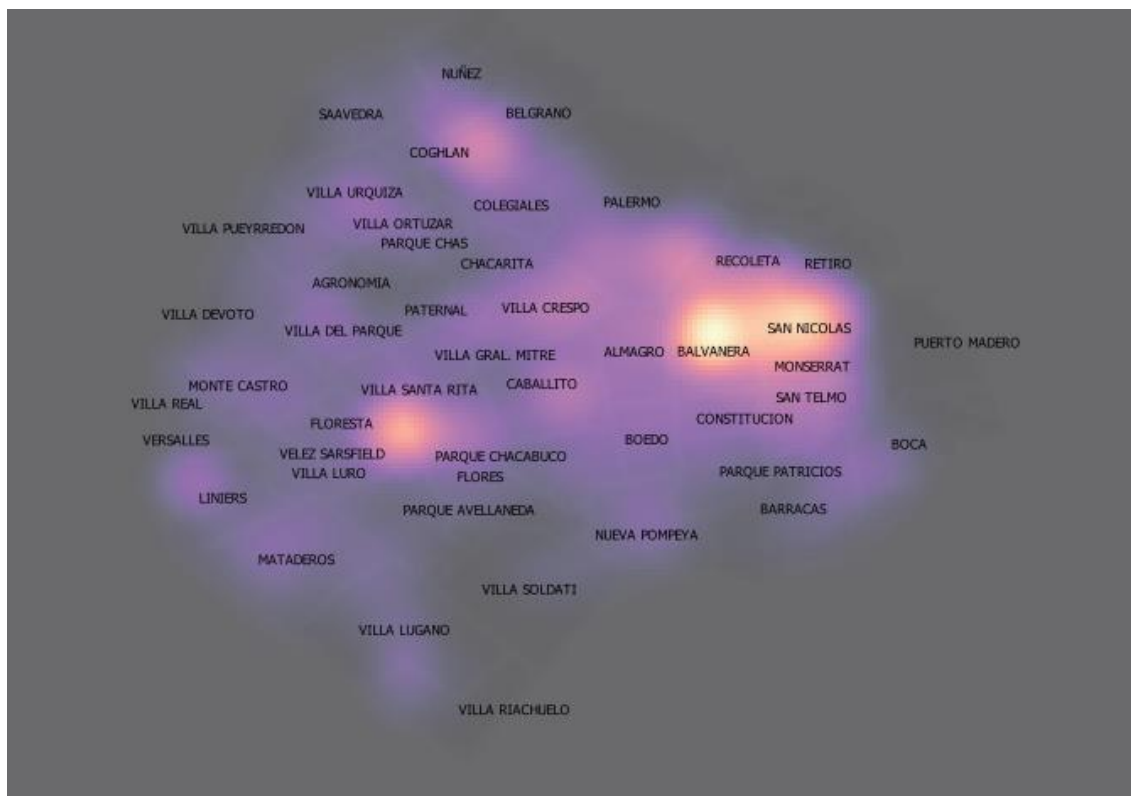
¹⁷ [Población ocupada residente según la localización del puesto de trabajo](#)

¹⁸ El resto de los ocupados indica que trabaja en otro lugar o que no tienen un lugar fijo de trabajo.

¹⁹ [Relevamiento de uso del suelo](#)

informe categoriza a todas las actividades económicas según la rama correspondiente al Clasificador Nacional de Actividad Económicas (CLANAE)²⁰.

Figura 3: Actividades Económicas



Del relevamiento surgen 129.173 emplazamientos²¹ donde se realizan actividades económicas. Para poder observar esta información de manera más explicativa, se realizó un mapa de calor, que este es de utilidad cuando el conjunto de datos es muy grande y nos permite observar en dónde se concentran la mayor cantidad de puntos (actividades económicas), es decir la densidad de aglomeración de los establecimientos productivos. Como se observa en la figura anterior, las zonas de color amarillo intenso indican donde se ubican la mayor cantidad de establecimientos. Podemos inferir de la figura anterior que en la zona del microcentro, Once, Flores y Belgrano se encuentra la mayor concentración.

Por lo tanto, tenemos una gran masa de personas que debe desplazarse hacia los diferentes puntos a realizar sus actividades que están dispersas por toda la ciudad. Para ello el

²⁰ [Clasificadores INDEC](#)

²¹ La base de datos original contiene una mayor cantidad de información. Dada que la misma no es de importancia para el presente trabajo, utilizando técnicas de limpieza de datos se redujo la base para que mostrara solamente la información específica relacionada con actividades productivas. Esto se realizó a través de diversos procesos de manejo de grandes volúmenes de datos.

principal medio de movilidad es el sistema de subterráneos. El mismo cuenta con seis líneas y un premetro. Si comparamos los viajes realizados²² entre el 2019 y 2020 se puede observar un marcado descenso en los mismos.

Figura 4: Red de subterráneos



Para el 2019, se contabilizaron alrededor de 900.000 viajes diarios, en promedio para todas las líneas de subte. La información no discrimina entre las personas que fueron a trabajar o a realizar otras actividades, e implica un gran flujo de movimiento de personas. Para el 2020, se observaba una tendencia diferente, debido a las restricciones a circular existentes. Luego que se inició el aislamiento social obligatorio, hubo un periodo en donde no funcionó el transporte público y, luego fue volviendo a circular, pero con restricciones en los lugares de detención y, en las personas que podían utilizar dicho servicio. Como consecuencia se observa una gran disminución en la cantidad de pasajeros promedio por día.

²² [Subte: Viajes Molinetes](#)

Cuadro 2: Viajes promedio diario 2019

Línea	Pasajeros	%
Línea A	166.037	18,4%
Línea B	230.543	25,6%
Línea C	136.963	15,2%
Línea D	215.167	23,9%
Línea E	61.953	6,9%
Línea H	91.100	10,1%

Fuente: Buenos Aires Data

Cuadro 3: Viajes promedio diario 2020

Línea	Pasajeros	%
Línea A	25.517	18,4%
Línea B	34.786	25,0%
Línea C	19.836	14,3%
Línea D	31.927	23,0%
Línea E	11.782	8,5%
Línea H	15.110	10,9%

Fuente: Buenos Aires Data

Es evidente el marcado descenso en el uso de la red de subterráneos. Se puede apreciar que comparando los dos periodos hay una disminución de aproximadamente 6 veces en la cantidad de pasajeros promedio. Es importante marcar, que para el 2020 los datos disponibles son para los meses de enero a abril (en los meses de enero, febrero y parte de marzo el transporte funcionaba normalmente).

Como en la gran mayoría de las ciudades para mantener un cierto orden en cuestiones de las dimensiones y el tipo de edificios y actividades que se permiten en ciertas zonas²³, existen códigos de planeamiento urbano. La ciudad Autónoma de Buenos Aires cuenta con un código de planeamiento urbano²⁴ que se fue actualizando en el correr de los años.

²³ No es el único fin de un código de planeamiento urbano. Se llama solo a ejemplo y el presente trabajo no discute ni como fue elaborado ni los diversos fines que tiene.

²⁴ [Código de Planeamiento Urbano CABA](#)

La figura cuatro muestra cómo se encuentran distribuidas las zonificaciones según la normativa de planeamiento urbano vigente en la ciudad²⁵.

Figura 5: Código de planeamiento urbano



Como es sabido, el fin que persigue este tipo de conceptos es el de mantener un ordenamiento territorial para que la ciudad crezca de manera ordenada y se eviten las mixturas de usos del suelo, manteniendo separados dos edificios incompatibles. Para simplificar se agruparon las categorías a saber:

- Distritos Residenciales – R
 - R1 – Residencial exclusivo de densidad media + Residencial exclusivo de densidad media–baja, con altura limitada
 - R2 – Residencial general de densidad alta + Residencial general de densidad media–baja
- Distritos Centrales – C
 - C1 – Área Central
 - C2 – Centros Principales
 - C3 – Centros Locales
- Distritos de Equipamiento – E
 - E1 – Equipamiento mayorista
 - E2 – Equipamiento general

²⁵ A modo de simplificación visual se agruparon las categorías Residenciales en tipo 1 y 2,

- E3 – Equipamiento local
- E4 – Equipamiento especial
- Distrito Industrial – I
 - I1 – Industrial exclusivo
 - I2 – Industrial compatible con el uso residencial en forma restringida
- Distrito Portuario – P
- Distritos Urbanizaciones Determinadas – U
- Distritos Arquitectura Especial – AE
- Distrito Área de Protección Histórica – AP
- Distritos Renovación Urbana – RU
- Distrito Urbanización Futura – UF
- Distrito Urbanización Parque – UP
- Distrito Área de Reserva Ecológica – AR
- Áreas de Desarrollo Prioritario – AD

Cada área específica tiene un correlato respecto al tipo de uso del suelo urbano, determinando el factor de ocupación, los usos permitidos, las restricciones inherentes a la zona, las áreas de carga y descarga, la superficie máxima a construir, ente otros. Entonces se puede observar que, para un rubro, por ejemplo, un *bazar*, dependiendo del distrito en donde se encuentre podrá tener una superficie máxima construible que varía de los 50 a los 1500 mts². Así mismo el FOT (Factor de Ocupación Total) estará determinado para este caso, por las normas del tejido.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente trabajo tiene por objetivo delimitar áreas en la ciudad de Buenos Aires, basándose en diversos parámetros, los cuales permitieron cuantificar distancia que existe entre los distintos actores económicos que concurren a los establecimientos económicos lo que permitió identificar zonas llamadas “Hot Spots”. Para obtener dichos resultados se realizó un exhaustivo relevamiento de todas las actividades económicas y, junto con la experiencia en el estudio de estas se identificaron tres situaciones o patrones de interacciones que resultan importantes observar debido a que son espacios en donde se genera cierta interacción plausible de ser estimada. Podemos proponer entonces que, la metodología de trabajo propuesta para este proyecto se fundamentó en la recolección, tratamiento y análisis de datos, - tanto gubernamentales, propios del investigador y de entidades privadas-, que, al ser transversalizados por estudios de carácter internacional, permiten solventar algunas falencias de las bases de datos nacionales a la hora de desarrollar la hipótesis. Además, cuenta este proyecto con un aporte importante desde la observación de campo que permite describir y proponer algunas de las dinámicas que se llevan a cabo en los establecimientos que hacen parte del territorio de estudio. Es la convergencia de estas herramientas metodológicas lo que nos permite proponer algunos de los resultados más urgentes de esta tesis y sus intersecciones.

Diversos actores interactúan en distintas formas en los establecimientos económicos. La primera situación que surge es la que se observa cuando un consumidor accede a un local para hacerse de un bien o un servicio. La segunda situación emerge de la interacción que tienen los clientes entre sí en un espacio determinado y, por último, la que ocurre entre los empleados de un mismo establecimiento. Es posible, bajo ciertos supuestos, estimar la distancia en la que ocurren cada uno de ellos. Así mismo, podemos resumirlos en un indicador de proximidad que muestre la intensidad en la cercanía, por ende, el posible contacto, que existe entre los diferentes actores.

Dado que el fin que persigue el trabajo es delimitar áreas o zonas relevantes, para facilitar la lectura de estas el resultado individual de cada actividad y su distribución espacial, es agrupada en intervalos que representan la intensidad de los contactos en las mismas zonas. El cuadro 4, nos presenta las distintas clasificaciones.

Cuadro 4: Caracterización de los Hot Spot

Intervalo	Descripción
0 -50	Bajo
51 - 60	Bajo - Moderada
61 - 65	Moderada
66 - 74	Moderado - Alto
75 - 100	Alto

Por último, fue necesario recurrir a ciertos supuestos generales. El primero, es que las personas que ingresan a un establecimiento como clientes, solamente acceden al mismo para realizar una transacción económica. Es decir, suponemos que las personas van a comprar un bien o un servicio, es decir no tomamos en cuenta las personas que ingresan solamente a observar y no interactuaran con ningún otro actor. En segundo lugar, se supone que un individuo que ingresa a consumir, por ejemplo, a un bar; cuando ingresa al local realiza un recorrido básico, es decir, se ubica en una mesa o espacio determinado, realiza el pedido, lo consume y luego se retira. Es importante este punto, debido a que pueden generarse un sinnúmero de interacciones, pero estas son difíciles de captar, por ejemplo, si saluda a otras personas en el lugar. Otro de los supuestos que se utiliza, como se mencionó en los antecedentes, es considerar que los puestos de trabajos no son entidades independientes, epidemiológicamente hablando. Cada trabajador que concurre a su lugar de trabajo puede haber llegado a él de diversas formas, aumentando o no los riesgos de contagios. Por esto mismo, suponemos que el índice se comporta de manera independiente a la forma en que cada trabajador llega a su puesto de trabajo.

Bases de datos

Para realizar el estudio se utilizaron diversas fuentes de información. En primer lugar, la base de datos del relevamiento de usos del suelo de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires del año 2017. Los usos del suelo relevados en la misma se clasificaron en categorías respecto al uso de la edificación y las actividades que se realizan en la misma. Las actividades económicas fueron clasificadas en ramas según la normativa del clasificador. La misma cuenta con 19 variables incluidas la ubicación geográfica²⁶, información agrupada de Sección – Manzana, la calle y el número de la calle. Otro dato importante

²⁶ Longitud y Latitud

que contiene es la cantidad de pisos que tiene la edificación relevada. Así mismo cuenta con información del barrio y la comuna en donde se encuentran emplazados.

Los emplazamientos comerciales y productivos se encuentran agrupados según el código CLANAE. En la primera apertura, podemos observar el agrupamiento por ramas. Filtrando por este atributo encontramos 83 categorías de Ramas y en una segunda apertura encontramos una clasificación que contiene 173 categorías de Subramas. Así mismo, el relevamiento de usos del suelo identifica objetos que no son relevantes para el presente análisis como ser viviendas, estacionamientos particulares, espacios públicos, calles, entre otros. Utilizando diferentes técnicas y herramientas²⁷ de data mining²⁸, se limpió la base de datos quitando estas observaciones a fin de identificar los datos útiles al presente trabajo. Es importante mencionar que debido al volumen de datos que presentaban las distintas bases de datos era fundamental el uso de estas técnicas para realizar el análisis.

En segundo lugar, dado que se cuenta con información de la clasificación de las actividades según el código CLANAE, se homogeneizaron los datos y se transformó la codificación, actualizándola a la última disponible en el INDEC²⁹. Esto, es sumamente importante para poder identificar efectivamente el tipo de labores que se realizan en ese emplazamiento y no sesgar el índice debido a una mala caracterización del atributo.

En tercer lugar, para estimar y cuantificar las distancias que suceden luego de las distintas interacciones entre los diversos actores se tomó como referencia la escala de valores que utiliza el trabajo de Libovicci (2020).

Cuadro 5: Escalas de intensidad

Referencia	Valor
No trabajo cerca de otras personas	0
Trabajo con otros, pero no de cerca (Ej.: Oficina privada)	25
Ligeramente cerca (Ej.: oficina compartida)	50
Moderadamente cerca (con el brazo extendido)	75
Muy cerca (casi tocándose)	100

Fuente: Leibovicci, F., Santacreu, A, y Famiglietti, M (2020)

²⁷ Se utilizaron los softwares R y QGIS

²⁸ Ver anexo

²⁹ [CODIGO CLANaE 2010](#)

En cuarto lugar, un punto importante surge de ¿cómo se asigna la distancia en base al tipo de actividad? Para ello se utilizó el nomenclador de tareas de O*NET³⁰. En este repositorio de información existe una vasta base detallada de las tareas que realizan en los diversos empleos.

Aplicación metodología

Para poder estimar la intensidad en la cercanía entre las personas en los trabajos, se desarrolló un índice definido como **Índice de Proximidad**, que está compuesto a su vez por tres subíndices, que abarcan las siguientes dimensiones:

1. Índice de Cercanía Proveedor - Consumidor (IPC)
2. Índice de Cercanía Consumidor - Consumidor (ICC)
3. Índice de Cercanía Proveedor – Proveedor (IPP)

La idea detrás de estos subíndices es la de captar la distancia relativa que existe entre los distintos actores económicos, que permita combinar información acerca de la cantidad de trabajadores que se encuentran en cada establecimiento productivo o comercial y, además, sumarle la cantidad de consumidores que acceden a cada uno de ellos y las interacciones que ocurren podría facilitar la “medida” de la cercanía en la que se desarrollan. Así sería posible estimar la distancia social laboral en la que se encuentran los trabajadores dependiendo del tipo de trabajo que realiza.

Estimación de los índices

Para valorizar la distancia que guardan el comprador y el vendedor, es decir, el subíndice de Cercanía Proveedor - Consumidor (IPC), se realizó una comparación entre las distintas actividades que surgen del relevamiento de usos del suelo con los empleos tabulados en el sitio O*NET. En este sitio, además se pueden acceder a un listado detallado de las tareas o “*Job’s Task*” que realiza cada trabajo y la regularidad con lo que lo realiza, es decir, cuantas veces por hora, día, semana, mes realiza cada una de estas tareas específicas del trabajo. Por ejemplo, si tomamos a “*Dining Room and Cafeteria Attendants and Bartender Helpers*”, podemos encontrar que en este estudio se identifican veintitrés

³⁰ La información respecto a las tareas y la periodicidad de las mismas están disponibles en los siguientes enlaces:

https://www.onetcenter.org/dictionary/25.0/excel/task_statements.html

https://www.onetcenter.org/dictionary/25.0/excel/task_ratings.html

https://www.onetcenter.org/dictionary/25.0/excel/task_categories.html

tareas³¹ las cuales se dividen en centrales y suplementarias. Así mismo, podemos identificar para cada una de estas tareas la regularidad con la que lo realiza. Una de las tareas principales es “*Serve food to customers when waiters or waitresses need assistance*” es realizada habitualmente. Por lo tanto, haciendo una analogía con el agrupamiento identificado como “Servicios de expendio de comidas y bebidas en restaurantes, bares y otros” podemos asumir que se realiza la misma tarea de forma similar y habitualmente, para estos establecimientos en Argentina y, por ende, esta tarea al tener un contacto estrecho con el cliente, se le asigna el valor de 100.

En lo que respecta al subíndice de Cercanía Consumidor - Consumidor (ICC), que capta la distancia que existe entre los consumidores mientras aguardan por el bien o el servicio, tiene algunos aspectos que hace un poco más complejo su estimación puntual. Esto se debe a que, a diferencia de lo que ocurre con los trabajadores que permanecen constantemente en su lugar de trabajo por un periodo determinado de tiempo; el consumidor puede trasladarse dentro del establecimiento interactuar con otras personas, - dependiendo del lugar, por ejemplo, en bares o restaurantes-. lo que hace necesario suponer que el consumidor solamente ingresa a un local determinado y realiza el consumo del bien que fue a buscar y no interactúa ni se mueve dentro del establecimiento. En este punto hay que hacer unas pequeñas diferencias adicionales. En los establecimientos caracterizados por ser industria manufacturera, la operatoria es diferente a la que puede ocurrir con la rama servicios. Por lo tanto, resulta inverosímil suponer la interacción que existe entre clientes en esos tipos de establecimientos. Por lo tanto, en lo que respecta con la industria manufacturera, es decir todo tipo de actividad que se caracterice por la fabricación, se supuso que la interacción entre clientes es baja. A partir este supuesto, se trabajó con los establecimientos en donde existe una mayor interacción entre los clientes, ya sea por tener salas de espera (Bancos, Oficinas, Centros de Atención, etc.) o por el simple hecho de consumir un bien (Heladería, Bares, Quioscos, etc.). Para identificar las interacciones posibles se relevó información de las distintas cámaras que nuclean a estos tipos de servicios. Así mismo se trabajó con la normativa vigente de la Ciudad que describe las dimensiones y los factores de ocupación para cada tipo de actividad.

Por último, el subíndice que mide la intensidad de contacto entre las personas que trabajan en cada establecimiento fue más difícil de evaluar en cada caso. Al no contar con

³¹ Ver Anexo

información concreta sobre la cantidad precisa de trabajadores que realizan sus tareas en cada entidad, y, sabiendo de la existencia de una economía informal con todas las implicancias que esto tiene y con el fin de estimar este indicador; se utilizaron los informes de empleo del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) elaborados por el Ministerio de Trabajo de la Nación. Estos reportes, presentan un impedimento adicional, ya que los mismos están elaborados bajo otro agrupamiento categórico de actividades, a saber: CUII3. Dado que excede al trabajo relacionar dos metodologías, se supuso que en promedio las actividades en su máxima apertura representan lo que sucede en cada apertura menor, es decir, si la Rama “Enseñanza” concentra una cantidad del empleo total, esa cantidad en promedio se mantiene para cada apertura subsiguiente. Debido a que salvo en algunos casos, si un sector concentra una mayor proporción de empleados que otro, esa relación se mantendrá a niveles menores. Conforme a esto se realizó el siguiente análisis:

- Se comparó la cantidad de empleo por rama de Actividad al máximo nivel de agrupamiento.
- Se obtuvieron los porcentajes de empleo por rama
- Se ranquearon los mismos y se obtuvo la cantidad de personas promedio por establecimiento.
- Se ponderó usando la misma escala con base en los porcentajes obtenidos³²

Como resultado de la agregación de estos tres subíndices se obtuvo el índice de proximidad que es definido de la siguiente manera:

$$IP = \beta_1 * IPC + \beta_2 * ICC + \beta_3 * IPP$$

$$\text{donde} \rightarrow (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3) = 1$$

Ya que, el índice de proximidad toma valores entre 0 y 100, y al estar compuesto por tres subíndices, es necesario realizar una ponderación de los componentes para lograr compatibilidad en el rango de valores. Por otro lado, este trabajo supone que la

³² Ver anexo 3

importancia relativa de cada uno de los componentes es igual para todos los casos, por lo tanto, tendrán el mismo peso relativo el cual suma uno.

En segundo lugar, se georreferenciaron los establecimientos para observar la distribución espacial de los mismos en el área de la Ciudad de Buenos Aires. Se analizaron diversas opciones para la representación espacial, finalmente se optó por generar mapas *dasimétricos*³³. Esta técnica consiste en particionar el espacio en áreas (en este caso hexágonos) de tamaños homogéneos en toda el área de estudio. Como resultado se obtienen áreas homogéneas comparables en superficie. Esto se realiza debido a que los barrios de la ciudad tienen superficies diferentes y, como no hay una distribución homogénea de los distintos establecimientos entre los distintos barrios tanto en cantidad como en el tipo de servicio o producto que brindan, los resultados del análisis pueden sesgarse. Además, utilizar superficies muy grandes puede distorsionar el análisis y resultar poco útil a la hora de traducir en políticas los datos encontrados. Por esto, se generó una grilla hexagonal dentro de la superficie de la ciudad. La superficie de cada hexágono se determinó con el supuesto de que como mínimo haya dos establecimientos dentro del mismo. Utilizar superficies homogéneas se traduce en mayor utilidad a la hora de determinar zonas calientes o “Hot Spots”.

En tercer lugar, para simplificar el análisis, como referencia se utilizó el promedio simple en cada hexágono del índice de proximidad. Esta simplificación se realizó debido a que la distribución de los resultados era semejante y no se presentaban variaciones significativas entre los valores máximos o los valores modales.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Como resultado obtenemos la siguiente clasificación para las actividades con mayor índice de proximidad, que son aquellas con más contacto intensivas.

³³ Este tipo de representación se basa en delimitar zonas homogéneas relativas. Por lo tanto, la variación de la información no está a niveles de divisiones administrativas, sino que encierran zonas de valores homogéneos.

Cuadro 6: Índice de Proximidad-Principales actividades

Clasificador a 5 códigos	Índice de Proximidad
Enseñanza de gimnasia, deportes y actividades físicas	95
Enseñanza inicial, jardín de infantes y primaria	95
Enseñanza	95
Servicios de atención a ancianos con alojamiento	95
Servicios de consulta médica	95
Servicios de internación, excepto instituciones relacionadas con la salud mental	95
Servicios de prácticas de diagnóstico en laboratorios	95
Servicios de rehabilitación física	95
Servicios odontológicos	95
Servicios sociales sin alojamiento n.c.p.	95
Servicios de centros de estética, spa y similares	90
Servicios de peluquería y tratamiento de belleza	90

Si comparamos con Leibovici (2020) observamos que, si bien el agrupamiento de trabajos es diferente, encontramos en el ranking algunas similitudes con ciertos empleos, por ejemplo, peluquerías, servicios médicos. Un punto para resaltar es que “Servicios de atención a Ancianos con alojamiento” es una de las actividades con más intensidad de contacto, y es además uno de los focos donde mayor atención se puso por parte del gobierno de la ciudad. Contando con información de este tipo previo a la llegada de la pandemia, se hubiese reforzado la seguridad sanitaria en dichos establecimientos disminuyendo la posibilidad de transmisión de virus.

Los resultados obtenidos fueron analizados espacialmente. La grilla sobre la cual se realizó el análisis contiene 736 hexágonos de 0.26 km². Este dimensionamiento se decidió ya que utilizar superficies más grandes afectan los promedios por lo tanto puede sesgarse el análisis, mientras que hexágonos pequeños o información más granular puede no resultar en un ahorro de esfuerzo en términos de señalación de áreas críticas. Además, si se contase con información completa sería sencillo poder identificar uno a uno cada establecimiento y asignarle el valor correspondiente con base a sus dimensiones. Por este motivo, se utilizaron hexágonos de diferentes superficies, y se detectó que la modificación de la superficie dentro de cierto límite no variaba significativamente el resultado, razón por la cual se decidió utilizar en el presente trabajo los hexágonos con el área mencionada, ya que permite identificar patrones que se mantienen en superficies mayores. Con este agrupamiento es posible observar claramente y bien definidas las zonas en donde existe una mayor concentración de actividades que poseen un mayor índice de proximidad.

Como se mencionó anteriormente representando el índice en una superficie mayor puede generar sesgos en el mismo cuando es representado en el plano. Podemos ver como ejemplo, la siguiente representación del índice a nivel de barrio, lo primero que se notaría es que la zona en color violeta oscuro es la zona de Floresta. Esto queda representado en la figura 6. Pero este resultado es ambiguo, por lo tanto, clasificando los valores del índice y, representando nuevamente el mismo obtenemos resultados distintos que se pueden observar en la figura 7. Con los cálculos realizados y presentados aquí, son cinco los barrios que se clasifican con un índice de proximidad “Alto” a saber:

- Flores, Floresta, Balvanera, Recoleta y Retiro

En este sentido se observa que se pierde información importante, ya que no es posible delimitar zonas acotadas en donde sería menor el esfuerzo económico y laboral necesario para controlar la diseminación del virus, que es uno de los objetivos de este trabajo.

Figura 6: Índice de Proximidad por barrio

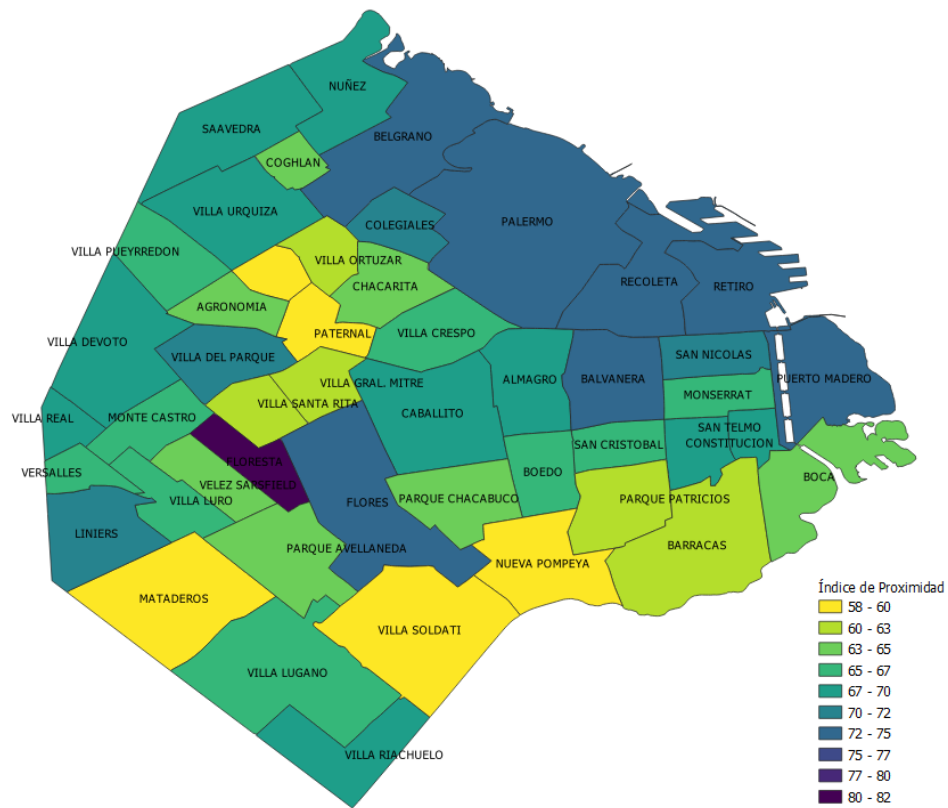
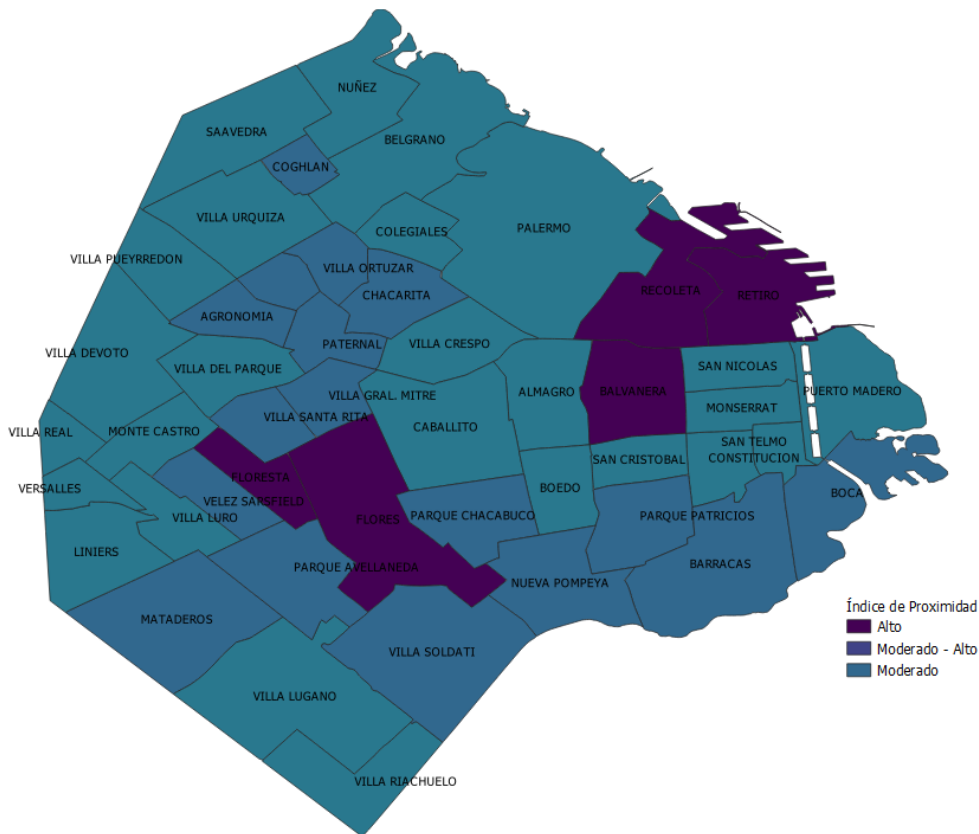
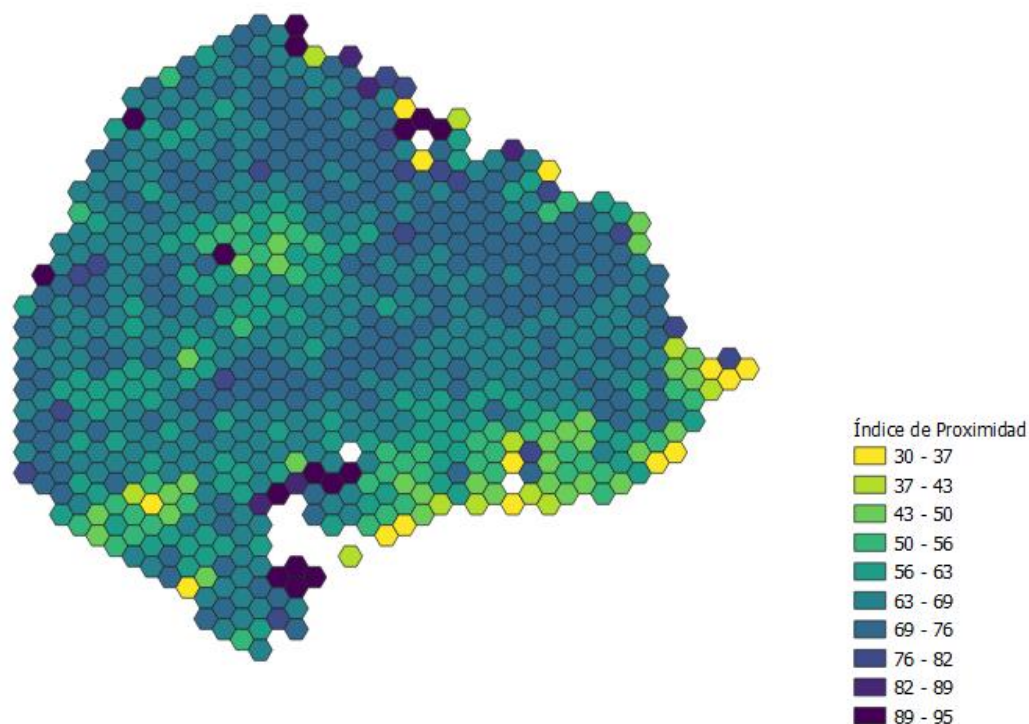


Figura 7: Clasificación del Índice de Proximidad por barrio



Si se utiliza la grilla hexagonal para volcar la misma información se observa que hay un cambio en la agregación superficial del índice con relación a la representación por barrios. Se puede observar que solamente el barrio de Floresta presentaba un índice mayor a 80 (ver figura 6). Con esta metodología, podemos ver en la figura 8, la identificación de más zonas con índice mayor a 80, y que están distribuidas sobre toda la superficie de la ciudad.

Figura 8: Índice de Proximidad



La clasificación de las ocupaciones partiendo de la clasificación de intensidad de contacto (ver cuadro 5), permite identificar claramente algunos patrones.

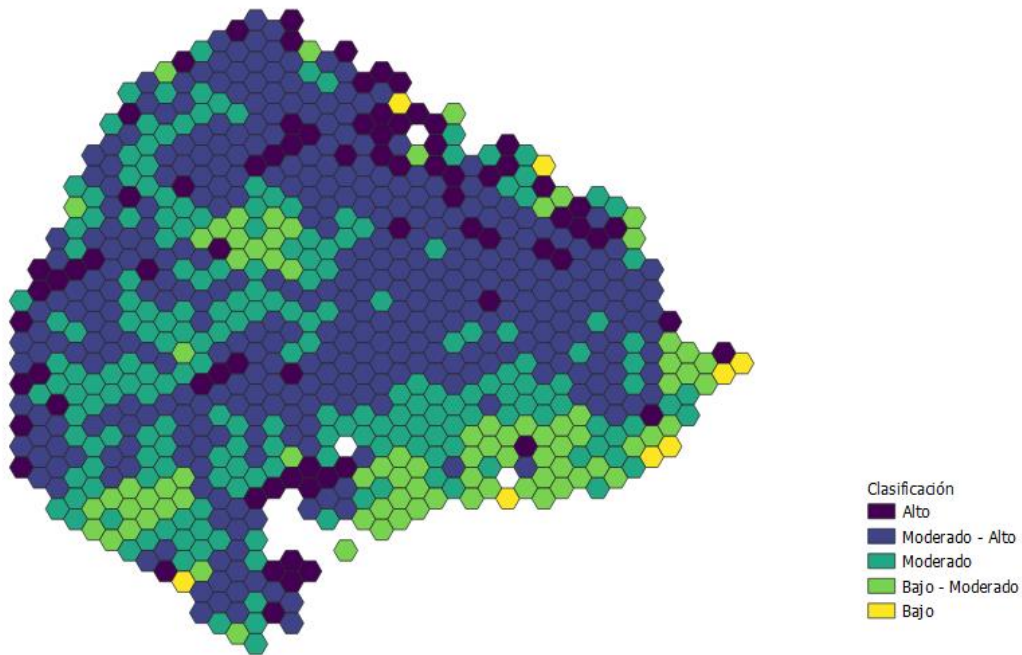
Los resultados que se pueden observar en la figura 9 se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 7: Clasificación

Clasificación	Cantidad	Porcentaje
Alto	78	11%
Moderado - Alto	360	49%
Moderado	205	28%
Bajo - Moderado	85	12%
Bajo	8	1%
Total	736	

Solamente el 11% de los hexágonos se clasifica como contacto intensivo Alto. El mayor porcentaje de hexágonos se concentra en la clasificación “Moderada – Alto”. Se puede observar cierto agrupamiento de estas zonas clasificadas como contacto intensivo. Se evidencian seis grandes grupos de hexágonos formando una especie de clústeres.

Figura 9: Hot Spots



Es importante tener en cuenta este agrupamiento debido a las zonas en donde se encuentran. Por ejemplo, el primero lo podemos observar en la figura 10, este conjunto se ubica sobre la avenida Avellaneda. Esta avenida es conocida por la cantidad de locales de venta de ropa, y por la cantidad de gente, no solo de la ciudad sino de muchas otras partes de la provincia que vienen a realizar compras en dichos. En la figura 11 podemos observar otro grupo de hexágonos sobre la zona de Retiro. Acá debemos tener en cuenta, ya que a pesar de las distintas actividades se encuentra dentro de ella, también está el Barrio 31. Además, dentro de la misma podemos ubicar la estación de Retiro, que es un lugar en donde desembocan una serie de ramales de trenes y, también está ubicada la terminal de ómnibus, otro nodo neurálgico en el cual convergen colectivos provenientes de todo el país (y de algunos países limítrofes). De allí, que resulte importante tener en cuenta este espacio y sus dinámicas. Otro hexágono que se encuentra delimitando la zona sobre la estación de Once. Este se puede observar en la figura 12. Es importante tenerlo en cuenta, ya que se encuentra la estación de Once, uno de los principales centros de traspase que vincula la ciudad de Buenos Aires con distintos municipios de la provincia. La figura 13 agrupa otra serie de hexágonos. Estos están distribuidos por la Av. Cabildo y la calle Juramento. La figura 14 nos indica la zona de Av. Castañares. En esta zona

encontramos una serie de clubes importantes de fútbol, y a su vez está en las inmediaciones del barrio 1-11-14.

Figura 10: Zona Avenida Avellaneda



Figura 11: Zona Retiro



Figura 12: Once



Figura 13: Avenida Cabildo

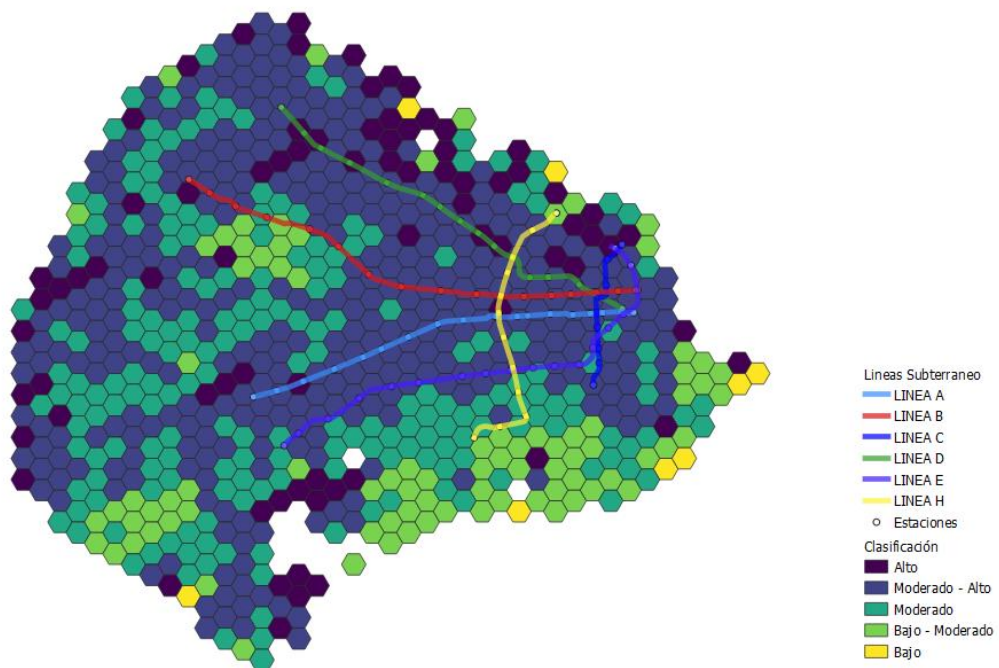


Figura 14: Av. Castaños



Haciendo una analogía del trabajo de Harris (2020) en el cual infiere que las estaciones con mayor caudal de pasajeros son los principales vectores de contagio. La figura 15 superpone la clasificación de intensidad de contacto con las líneas del subterráneo.

Figura 15: líneas de subte e índice de proximidad



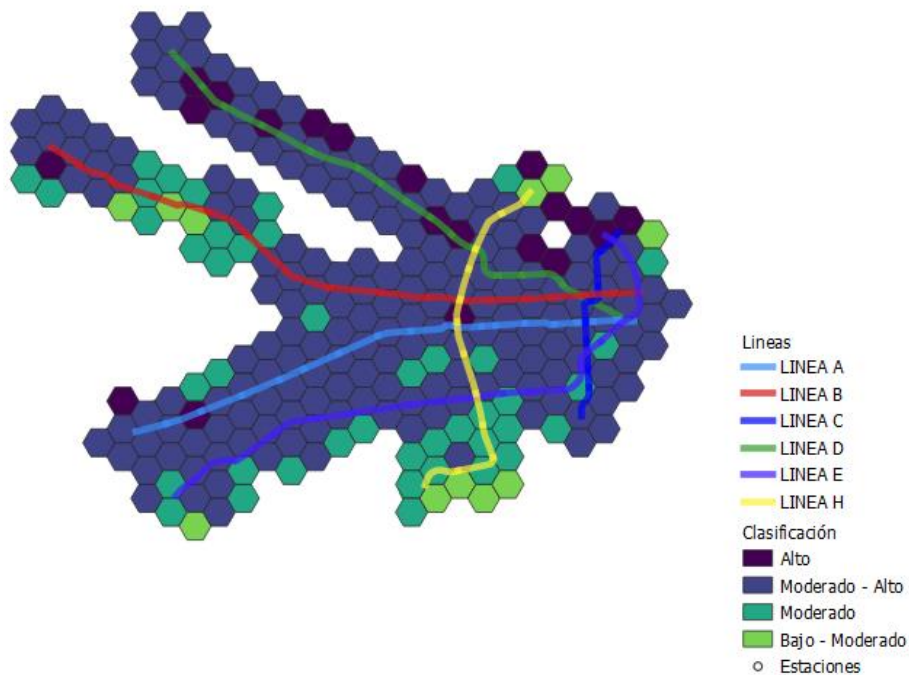
En un primer lugar, suponer que hay una concentración mayor de actividades más contacto intensivas en las cercanías³⁴ de las estaciones del subte a priori no parece ser una idea irracional. Pero como podemos observar solamente ocho estaciones están dentro de un hexágono clasificado como con alta intensidad de contacto, estas son:

- Retiro
- Once
- Agüero
- Bulnes
- Olleros
- José Hernández
- Juramento
- Carabobo

Pero, qué sucede si extendemos el radio de influencia de las estaciones a un kilómetro de distancia. Esta situación simula la distancia que debe recorrer una persona para llegar desde su hogar o desde el trabajo hasta la estación de subterráneo más cercana.

³⁴ Esto se encuentra relacionado con lo que se conoce como los problemas de la primera y la última milla, es decir la distancia que hay para acceder al medio de transporte y desde el a nuestro destino final. Es un punto menor, debido a los problemas de congestión, las soluciones de desplazamiento alternativo (incluyendo caminar) toman cada vez más fuerza.

Figura 16: Área de influencia un kilómetro



La figura 16 nos permite observar que en su gran mayoría las estaciones de subte están circundadas por zonas de intensidad de contacto “Moderado Alto”. Esto guarda cierta lógica en el sentido de que en el trayecto entre el hogar y la estación de subtes es de esperar que se concentren una mayor cantidad de actividades relacionadas con el comercio, por ejemplo, venta de comestibles, farmacias, quioscos, entre otros.

Por último, se realiza el mismo análisis que para el sistema de subterráneos, para el sistema de ferrocarriles³⁵. Lo que se observa en la figura 17 es que ocho estaciones de trenes están dentro del área de intensidad de contacto alto estas son:

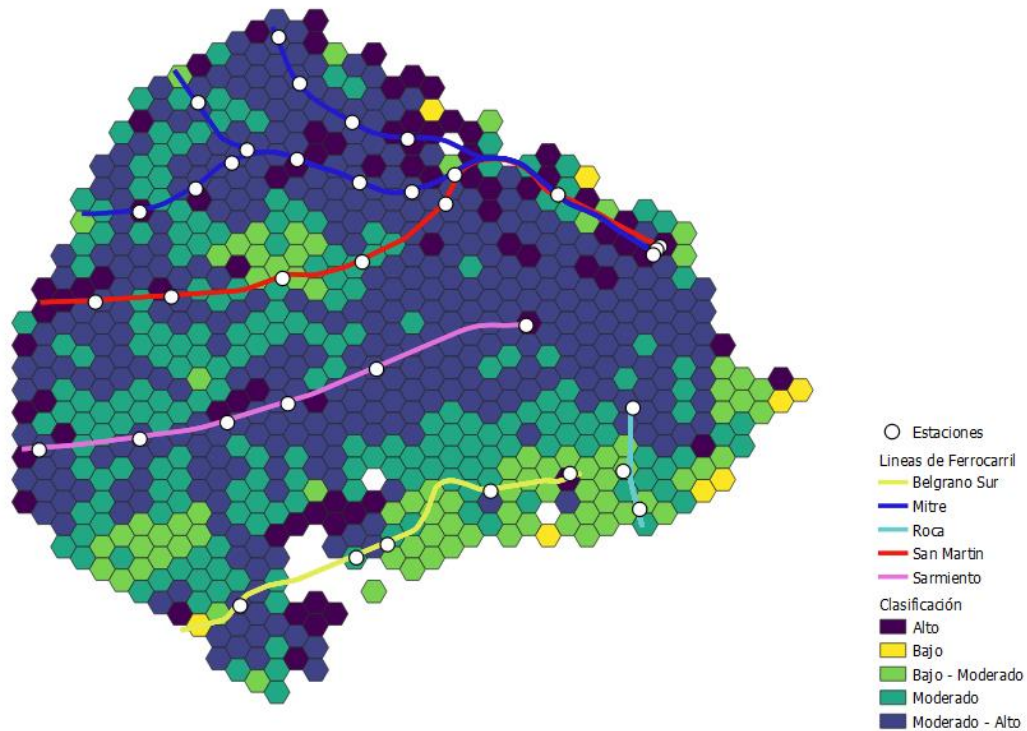
- Retiro
- Once
- Lisandro de la Torre
- Buenos Aires
- Belgrano R
- General Urquiza
- Pueyrredón

³⁵ Se tomaron los límites del perímetro de la ciudad por ese motivo las líneas de ferrocarril parecen terminar en el límite de la ciudad.

- Floresta

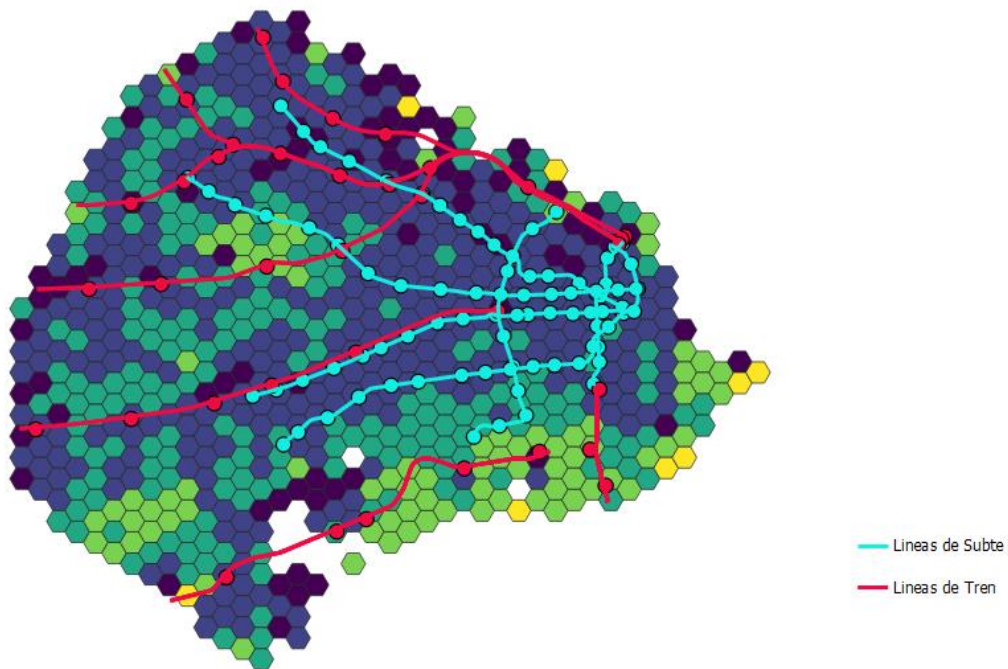
Así mismo, se evidencia que varias de las vías que continúan su trayecto en el noroeste y oeste confluyen a zonas de alto índice de proximidad.

Figura 17: líneas de ferrocarril e índice de proximidad



La diferencia principal entre el sistema subterráneo y el sistema de ferrocarriles está determinada por los usuarios del servicio, ya que el segundo es utilizado (en su gran mayoría) por personas que viven en distritos por fuera de la ciudad para acceder a la ciudad y luego utilizan el subterráneo para desplazarse hacia los lugares de trabajo.

Figura 18: líneas de ferrocarril y subterráneo e índice de proximidad



La figura 18 nos muestra ambos sistemas en contraposición con la clasificación del índice. Se observa que las zonas de actividades laborales de índice moderado alto y alto están cercanas a estaciones de subterráneos y/o trenes. Como los contagios y el transporte público es un punto central en la discusión actual, esto nos permite entender que es importante tener noción sobre los posibles contactos que ocurren en los establecimientos más contacto intensivos, debido a que sí podrían ayudar a convertir al transporte en un vector diseminador del virus.

REFLEXIONES FINALES

Utilizando la metodología espacial, las técnicas dasimétricas y el data mining, se logró delimitar los “Hot Spots” en la Ciudad de Buenos Aires, es decir, lugares en donde la intensidad de contacto es elevada, lo que implica que haya mayores probabilidades de diseminación/contagios del virus COVID-19.

Los resultados de este análisis permiten identificar y conocer el tipo de actividades que se desarrollan en cada zona, comprendiendo sus especificidades y los riesgos que implican en relación con la posibilidad de contagios del virus. A partir de ello, se presenta como una herramienta útil a la hora de tomar decisiones respecto de las políticas que deben implementarse, sustentadas en la aplicación metodológica rigurosa nutrida por el análisis de un acervo de datos importantes y abundantes; ejecutado dicho análisis bajo un método científico y objetivo.

Estos resultados juntamente con otras medidas de índole sanitaria podrían ayudar a la hora de tomar la decisión de liberar distintas actividades en ciertas zonas, basándolas en un criterio que relaciona el factor de riesgo de contagios en función de su distribución espacial independientemente del tipo de actividad.

Por otra parte, y dada la masividad en el uso del transporte público, trabajos como el de Harris (2020) o Gosce (2018) avalan la teoría de que el transporte público es un vector de contagio. Si bien la evidencia que presentan en los estudios realizados indica que la aglomeración de personas en estaciones y el hacinamiento en los vagones son vectores de diseminación, es importante poder diferenciar los picos y valles de la demanda en el transporte. Esto es un reto para las ciudades con sistemas masivos de transporte, específicamente para la ciudad de Buenos Aires, debido a que se presentan una serie de atributos relevantes a la hora de tomar decisiones con respecto a la restricción/limitación al uso del transporte público de pasajeros. En primer lugar, y como se mostró en este trabajo, existe una alta concentración de establecimientos laborales en ciertas zonas de la ciudad. En segundo lugar, no hay una distribución homogénea de los mismos en términos de intensidad de contactos. En estos días se está trabajando en aplicaciones que permitan reservar asientos para poder viajar en transporte público de pasajeros. Esto podría resultar útil para poder aplanar los picos de la demanda y distribuir homogéneamente el número de personas que están viajando, teniendo en cuenta la densidad de sujetos que garantizaría que el uso del transporte no se convierta en nicho de propagación del virus.

Pero este trabajo lejos de tomar una posición sobre si el transporte público es un vector o no de contagios, aporta un punto de vista adicional respecto a que, en las zonas de influencias de las estaciones, tanto de tren como de subterráneos, se concentra una mayor cantidad de establecimientos en los cuales hay una mayor cercanía o una intensidad de contacto más alta, y debido a que un enorme volumen de personas se traslada diariamente utilizando estos medios de transporte, podría generar un posible vector de contagios. Lo que propondría poner un foco de observación, no solo en los sistemas de transporte, sino en los locales y comercios que conforman el microclima alrededor de dichas estaciones. Sumado, además, la necesidad de comprender que no solo se transportan pasajeros dentro de la Ciudad de Buenos Aires, sino que también traspasan los límites de esta, al ser una ciudad neuronal dentro de lo que respecta al territorio del AMBA.

Un punto adicional para considerar es que ante la aprobación de un protocolo y, por ende, la habilitación a realizar cierta actividad implica que probablemente algún establecimiento de una misma actividad se encuentre dentro de zonas con mayores intensidades de contacto dependiendo de la ubicación geográfica de donde se encuentra, lo que implica una situación con un grado complejidad distinto para tener en cuenta.

Si bien estas conclusiones responden a las preguntas propuestas en este estudio, requieren ser abordadas con mayor profundidad en desarrollos futuros. Se deberá indagar en cuestiones que aquí no se han podido abarcar. Un punto inicial para poder desmenuzar aún más el índice es contar con una encuesta, por ejemplo, a trabajadores tanto del sector público como privado, como la que se realiza en los Estados Unidos. Esto permitiría medir con mayor exactitud la intensidad de contactos.

De todo lo expuesto queda clara la necesidad de contar con información en cantidad y de calidad para poder realizar un análisis confiable en relación con el umbral de investigación que especifica el crecimiento de contagios del virus y su vinculación con los territorios y las actividades que allí se llevan a cabo, previo a la toma de decisiones respecto de cómo combatir el aumento de contagiados. Además, ayudaría a evitar decisiones que desencadenarían un efecto negativo en lugar de los resultados positivos esperados.

ANEXO

Anexo 1: Casos COVID-19 positivos

Provincia	Casos Positivos	Fallecimientos	Tasa de letalidad	Tasa c/100.000 habitantes
Buenos Aires	114.573	1.923	1,68%	653,17
CABA	59.708	1.220	2,04%	1941,32
Catamarca	61	-	0,00%	0
Chaco	3.579	141	3,94%	297,13
Chubut	275	3	1,09%	44,43
Córdoba	2.256	47	2,08%	59,99
Corrientes	168	1	0,60%	14,99
Entre Ríos	813	8	0,98%	58,66
Formosa	79	-	0,00%	0
Jujuy	2.256	31	1,37%	292,65
La Pampa	117	-	0,00%	32,64
La Rioja	337	16	4,75%	85,63
Mendoza	1.215	32	2,63%	61,04
Misiones	51	2	3,92%	4,04
Neuquén	1.187	23	1,94%	178,75
Río Negro	1.947	71	3,65%	260,43
Salta	259	2	0,77%	18,18
San Juan	20	-	0,00%	2,56
San Luis	26	-	0,00%	5,11
Santa Cruz	454	3	0,66%	124,15
Santa Fe	1.216	13	1,07%	34,39
Santiago del Estero	44	1	2,27%	4,5
Tierra del fuego	457	1	0,22%	263,5
Tucumán	204	5	2,45%	12,04
Total País	191.302	3.543	1,85%	421,54

Fuente: Ministerio de Salud de la Nación

Anexo 2: línea de tiempo de las fases del aislamiento

Periodo	Decreto	Características
20 de marzo de 2020-31 de marzo de 2020	297/2020	Aislamiento social preventivo y obligatorio
1 de abril de 2020-13 de abril de 2020	332/2020	Prolongación de la aislamiento social y obligatorio
14 de abril de 2020-26 de abril de 2020	408/2020	Segunda extensión de la cuarentena Extensión de la cuarentena para aglomerados mayores a 500.000 habitantes. Salidas recreativas de una hora por día y con una extensión de un radio de 500m del hogar
27 de abril de 2020-11 de mayo de 2020	408/2020	Fin de la cuarentena para todo el territorio salvo el AMBA
11 de mayo de 2020-24 de mayo de 2020	459/2020	Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas
25 de mayo de 2020-7 de junio de 2020	493/2020	Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas
8 de junio de 2020-28 de junio de 2020	520/2020	Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas
29 de junio de 2020-17 de julio de 2020	576/2020	Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas
18 de julio de 2020-2 de agosto de 2020	605/2020	Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas
2 de agosto de 2020 - 16 de agosto del 2020		Prolongación la cuarentena en el AMBA y agrega otras áreas urbanas

Elaboración propia con datos de Boletín Oficial

Anexo 3: Proporción de empleo por categoría

Categoría	Descripción	Personal Empleado	%
A	AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA	9.922	0,62%
B	EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	9.736	0,61%
C	INDUSTRIA MANUFACTURERA	179.814	11,18%
D	SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO	13.590	0,84%
E	SUMINISTRO DE AGUA; CLOACAS; GESTIÓN DE RESIDUOS, RECOLECCIÓN Y OPERACIÓN DE MATERIALES Y SANEAMIENTO PÚBLICO	14.282	0,89%
F	CONSTRUCCIÓN	99.031	6,16%
G	COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR	224.530	13,96%
H	SERVICIO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	126.685	7,88%
I	SERVICIOS DE ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA	87.457	5,44%
J	INFORMACION Y COMUNICACIONES	37.744	2,35%
K	INTERMEDIACION FINANCIERA Y SERVICIOS DE SEGUROS	75.332	4,68%
L	SERVICIOS INMOBILIARIOS	67.750	4,21%
M	SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS	77.909	4,84%
N	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y SERVICIOS DE APOYO	257.232	15,99%
P	ENSEÑANZA	98.267	6,11%
Q	SALUD HUMANA Y SERVICIOS SOCIALES	113.874	7,08%
R	SERVICIOS ARTÍSTICOS, CULTURALES, DEPORTIVOS Y DE ESPARCIMIENTO	41.102	2,56%
S	SERVICIOS DE ASOCIACIONES Y SERVICIOS PERSONALES	74.075	4,61%
Total, Sin empleo Público		1.608.329	
O	ADMINISTRACION PÚBLICA, DEFENSA Y SEGURIDAD SOCIAL OBLIGATORIA ³⁶	749.905	

³⁶ Para la Administración Pública Nacional incluye todo tipo de contratación de personal civil, es decir no incluye a las fuerzas de seguridad. Además, se excluyen actividades médicas, científicas y de educación. Lo mismo se realizó para Ciudad de Buenos Aires.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams-Prassl, A., Boneva, T., Golin, M., & Rauh, C. (2020). Inequality in the impact of the coronavirus shock: Evidence from real time surveys.
- Baker, M. G. (2020). Characterizing occupations that cannot work from home: a means to identify susceptible worker groups during the COVID-19 pandemic. medRxiv.
- Barbieri, T., Basso, G., & Scicchitano, S. (2020). Italian workers at risk during the Covid-19 epidemic. Available at SSRN 3572065.
- Bertranou, F. M., Casanova, L., & Sarabia, M. (2013). Dónde, cómo y por qué se redujo la informalidad laboral en Argentina durante el período 2003-2012. Buenos Aires: OIT.
- Bloom, N., Liang, J., Roberts, J., & Ying, Z. J. (2015). Does working from home work? Evidence from a Chinese experiment. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165-218.
- CEPAL, N. (2020). Enfrentar los efectos cada vez mayores del COVID-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones.
- Chang, S. L., Harding, N., Zachreson, C., Cliff, O. M., & Prokopenko, M. (2020). Modelling transmission and control of the COVID-19 pandemic in Australia. arXiv preprint arXiv:2003.10218.
- Dias, M. C., Farquharson, C., Griffith, R., Joyce, R., & Levell, P. (2020). Getting people back into work.
- Dingel, J. I., & Neiman, B. (2020). How many jobs can be done at home? (No. w26948). National Bureau of Economic Research.
- Du, Z., Wang, L., Cauchemez, S., Xu, X., Wang, X., Cowling, B. J., & Meyers, L. A. (2020). Risk for transportation of coronavirus disease from Wuhan to other cities in China. *Emerging infectious diseases*, 26(5), 1049.
- Dupor, B. (2020). Possible Fiscal Policies for Rare, Unanticipated, and Severe Viral Outbreaks. Unanticipated, and Severe Viral Outbreaks (March, 2020).
- Faria-e-Castro, M. (2020). Fiscal policy during a pandemic. FRB St. Louis Working Paper, (2020-006).

- Goscé, L., & Johansson, A. (2018). Analysing the link between public transport use and airborne transmission: mobility and contagion in the London underground. *Environmental Health*, 17(1), 84.
- Guerra, E., Caudillo, C., Goytia, C., Quiros, T. P., & Rodriguez, C. (2018). Residential location, urban form, and household transportation spending in Greater Buenos Aires. *Journal of Transport Geography*, 72.
- Gupta, S., Montenovó, L., Nguyen, T. D., Rojas, F. L., Schmutte, I. M., Simon, K. I., ... & Wing, C. (2020). Effects of social distancing policy on labor market outcomes (No. w27280). National Bureau of Economic Research.
- Guntin, R. (2020). Trabajo a Distancia y con Contacto en Uruguay. Working Paper.
- Harris, J. E. (2020). The subways seeded the massive coronavirus epidemic in new york city. NBER Working Paper, (w27021).
- Krueger, D., Uhlig, H., & Xie, T. (2020). Macroeconomic dynamics and reallocation in an epidemic (No. w27047). National Bureau of Economic Research.
- Leibovici, F., Santacreu, A. M., and Famiglietti, M. (2020). Social distancing and contact-intensive occupations. Available at <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2020/march/social-distancing-contact-intensive-occupations>.
- Linares, S., & Rosso, I. Evaluación de métodos de desagregación espacial de datos censales en áreas urbanas mediante Tecnologías de Información Geográfica.
- Mathur, V. (2020). Economic Contact Intensity Index for India. Available at SSRN 3572564.
- Mongey, S., Pilossoph, L., & Weinberg, A. (2020). Which workers bear the burden of social distancing policies? (No. w27085). National Bureau of Economic Research.
- Mongey, S., & Weinberg, A. (2020). Characteristics of workers in low work-from-home and high personal-proximity occupations. Becker Friedman Institute for Economic White Paper.
- Montenovó, L., Jiang, X., Rojas, F. L., Schmutte, I. M., Simon, K. I., Weinberg, B. A., & Wing, C. (2020). Determinants of disparities in covid-19 job losses (No. w27132). National Bureau of Economic Research.

- Moreno, J. A. N. (2019). Experiencias cognitivas en la interpretación de un mapa dasimétrico de densidad de población para la región Pátzcuaro Zirahuén, Michoacán, México. *Revista Cartográfica*, (98), 97-121.
- Rosso, I. Distribución dasimétrica de datos censales y análisis de redes para la localización óptima de equipamiento urbano1.
- Singh, R., & Adhikari, R. (2020). Age-structured impact of social distancing on the COVID-19 epidemic in India. arXiv preprint arXiv:2003.12055.
- Snow, John. 1855. *On the Mode of Communication of Cholera* (Second Edition, MuchEnlarged). London: John Churchill, New Burlington Street.